

VISÃO 2035:**Brasil, país desenvolvido**

Agendas setoriais para o desenvolvimento

INDÚSTRIA AUTOMOTIVA***AUTOMOTIVE INDUSTRY***

Gabriel Daudt

Luiz Daniel Willcox*

P. 183-208

* Economistas do Departamento de Bens de Capital, Mobilidade e Defesa da Área de Indústria e Serviços do BNDES. Os autores agradecem a Fernando Puga, Lavínia Barros de Castro e Thiago Miguez os comentários a esta versão, bem como a Bernardo Hauch pelos comentários a uma versão anterior do texto. Agradecem ainda a Mario Salerno (USP) e Ricardo Abreu (Mahle) as palestras realizadas no BNDES.

Resumo

A indústria automotiva é de grande relevância para a economia brasileira. Após breve caracterização sublinhando a importância das montadoras de veículos e dos sistemistas, o trabalho procura analisar o comportamento recente e as perspectivas futuras para o setor. Destacam-se os principais responsáveis pelo último período de crescimento da indústria automotiva brasileira: crescimento econômico, distribuição de renda e ampliação do mercado de crédito. Ademais, tais elementos têm também espaço na explicação da crise por que passa o setor. Independentemente da crise, essa indústria passará por novas e importantes mudanças globais. Assim, procura-se descrever concisamente o cenário de transformação que vem se desenhando para a indústria. Por fim, diante de um futuro desafiador, sugere-se que o Brasil pode se inspirar no caminho percorrido por outros países para construir sua estratégia de modernização de sua inserção produtiva e tecnológica.

Palavras-chave: Indústria automotiva brasileira. Demanda. Carro elétrico. Carro autônomo.

Abstract

The automotive industry is extremely relevant to the Brazilian economy. After a brief portrayal emphasizing the importance of automakers and systemists, the present chapter analyzes the recent behavior and the future perspectives for the sector. The main drivers of its last growth cycle stand out: economic growth, income distribution and credit expansion. In addition, these elements also account for the actual crisis. Regardless of the crisis, this industry will undergo major new global changes. Thus, the chapter concisely describes the auto industry's probable future. Finally, it is suggested that Brazil might learn from the international experiences to build its own modernization strategy.

Keywords: *Brazilian automotive industry. Demand. Electric car. Autonomous car.*

Introdução

Sob diversos aspectos, a indústria automotiva é relevante para a economia: entre outras coisas, por ser grande geradora de empregos, por apresentar importantes encadeamentos produtivos e por seus investimentos em inovação. Em âmbito mundial, o setor já passou por diversas transformações que afetaram a sua configuração produtiva. No Brasil, a entrada nos anos 2000 marcou o começo de um novo período de crescimento, brevemente interrompido pela crise mundial e que sofreu novo (e maior) revés no biênio 2015-2016.

A ideia do presente capítulo é, inicialmente, recuperar os motivos que levaram ao bom desempenho da indústria automotiva no Brasil. Entende-se que, ao proceder dessa forma, é possível iluminar também os motivos pelos quais essa indústria entrou em crise, bem como a plausibilidade de uma recuperação robusta.

Independentemente da crise brasileira e mundial, há indicações de que a indústria automotiva passará por novas e importantes mudanças globais. Essas surgem no bojo de algumas das novas “tendências” do setor, em especial: eletrificação veicular, conectividade e veículos autônomos. Certamente, este trabalho não será exaustivo, inclusive por limitação de espaço, mas procurou-se expor de forma concisa uma visão de longo prazo a respeito do tema.

Para fins de organização do trabalho, além desta introdução, haverá mais cinco seções. Na segunda seção, há uma breve caracterização do setor. Na terceira seção, aborda-se a evolução da indústria nos anos 2000, até a sua crise mais recente. Na quarta seção, procura-se tecer considerações sobre a repotencialização da indústria automotiva brasileira. Na quinta seção, descreve-se o cenário de transformação que vem se desenhando para a indústria automotiva. Na última seção, apresenta-se uma breve conclusão.

Breve caracterização da indústria automotiva brasileira

Desde sua criação e conformação, a indústria automotiva sempre foi extremamente relevante para a economia brasileira. Apenas para dar uma dimensão, nos anos recentes o setor representou cerca de 5% do produto interno bruto (PIB) brasileiro e respondeu por pouco mais de 20% do PIB da indústria de transformação. De acordo com Anfavea (2018), existem no país 27 empresas fabricantes de veículos e 446 empresas de autopeças. Ademais, o setor emprega aproximadamente quinhentas mil pessoas – direta e indiretamente, são cerca de 1,3 milhão de pessoas – e tem uma capacidade instalada de cinco milhões de veículos. Segundo os dados da Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (Oica), o Brasil é atualmente o décimo produtor mundial e o oitavo mercado consumidor do mundo, tendo se mantido no posto de quarto maior mercado até 2014.¹

¹ O setor automotivo é composto pelos segmentos de veículos leves (como os automóveis) e pesados (como os ônibus e caminhões), bem como pela cadeia de autopeças. Este capítulo não abará os veículos pesados, pois a dinâmica do mercado é primordialmente ditada pelo segmento de leves.

No Brasil, estão presentes praticamente todos os principais fabricantes mundiais. Em produção mundial de veículos, as cinco maiores montadoras são: Toyota, Volkswagen, Hyundai, GM e Ford. Especificamente para o Brasil, as três montadoras com maior número de vendas são a FCA, a GM e a Volkswagen. Destaque-se que a FCA tem maior importância relativa, já que o país é o seu segundo maior mercado.

As montadoras mais tradicionais, estadunidenses e europeias, são aquelas que estão há décadas instaladas no país. Basicamente, pode-se sistematizar as montadoras em quatro grupos. No primeiro, estão aquelas presentes desde as origens do setor e que ganharam mais proeminência a partir da década de 1950, como a Ford, a GM e a Volkswagen. No segundo, o grande destaque é a FCA, que se instalou no país na década de 1970. Por sua vez, outras montadoras se instalaram no país nas décadas recentes. Assim, o terceiro grupo contaria com empresas do Japão e da França, por exemplo, como é o caso da Toyota e da Honda, mas também da Renault ou da PSA. Por fim, há também as montadoras originárias da Coreia do Sul e da China, como a Hyundai e a Chery, e algumas montadoras de veículos *premium*, como a BMW. Até o momento, as montadoras chinesas e indianas ainda não se destacam no país. A despeito das incursões pouco exitosas de empresas como a JAC e a Chery no Brasil, até o momento a ascensão chinesa (e indiana) ocorre notadamente em seu mercado doméstico.²

Em nível mundial, é importante destacar que no fim da década de 1990 o setor já havia se internacionalizado e apresentava grande descentralização produtiva. Em particular, o fenômeno da modularidade permitiu a expansão geográfica das atividades e deu início a uma rearticulação produtiva para atender os vários mercados.³

Com isso, houve maior integração da cadeia produtiva e maior fluxo de investimento entre os países. O período também é caracterizado pelo fortalecimento dos mercados regionais.⁴ Esse fenômeno favoreceu especialmente a concentração daqueles que se convencionou chamar de sistemistas.

Logo abaixo das montadoras de veículos estão os sistemistas – também conhecidos como *tier 1* –, que fornecem a elas os subconjuntos, módulos e sistemas. Essas empresas estão em posição diferenciada, uma vez que desempenham o papel estratégico de definir as

² Entretanto, não é impossível vislumbrar uma estratégia mais agressiva de inserção externa, inclusive no que tange ao Brasil, como afirmam Sarti e Borghi (2015). Conforme mostram os autores, a China passou de 3,5% para 26,4% da produção mundial de veículos entre 2000 e 2014, ultrapassando a marca de vinte milhões de unidades produzidas e respondendo por mais de dois terços da taxa de crescimento da produção mundial de veículos. A ascensão chinesa é, de fato, a grande novidade estrutural do período recente, e uma forte inserção externa poderia trazer impactos não desprezíveis ao Brasil.

³ A modularidade consiste basicamente em tornar o produto modular (com módulos padronizados), com a transferência de algumas atividades e custos para as empresas fornecedoras. Explorações mais aprofundadas sobre o tema, com diferentes enfoques, podem ser encontradas em Salerno (2001), Humphrey e Memedovic (2003) e Carnevalli *et al.* (2015). A modularização aumenta a relação de dependência entre algumas empresas e configura-se como uma relevante inovação de processo, sendo uma das formas mais avançadas de relacionamento na cadeia automotiva.

⁴ Nesse período, há um processo de abertura de diversos países, e a globalização, em conjunto com o fortalecimento das diversas fabricantes de equipamentos originais (OEM – original equipment manufacturers), multinacionais, favorece o surgimento do que ficou conhecido como “cadeias globais de valor”. Ver, por exemplo, Humphrey e Memedovic (2003).

relações de fornecimento. Assim, os principais sistemistas são europeus, estadunidenses e asiáticos. No levantamento feito por Barros, Castro e Vaz (2015), destacam-se os seguintes: Bosch, ZF, Magna, Continental, Denso, Aisin Seiki, Hyundai Mobis e Faurecia.

É principalmente esse conjunto de empresas, montadoras e alguns sistemistas que detém o poder de comando sobre toda a cadeia produtiva. Embora existam exceções, os sistemistas também são empresas multinacionais de capital estrangeiro. Como se sabe, o Brasil conta com grande presença de montadoras multinacionais de capital estrangeiro, e não há montadora brasileira de projeção internacional. Isso contrasta com os casos dos emergentes China e Índia (e também com diversas economias maduras) e dificulta o surgimento de um tier 1 de capital nacional. Nesse caso, durante os anos 1990, observou-se uma desnacionalização do segmento de autopeças, que, desde então, passou a ser dominado por empresas de capital estrangeiro.

Em ambos os casos, trata-se de grandes empresas com maior capacidade de investimento e boa gestão financeira. No setor automotivo, as multinacionais têm maior faturamento e maior capacidade exportadora e adotam práticas mais modernas de produção. Tais empresas têm boa capacidade de engenharia e conseguem atrair alguns projetos de suas matrizes. As multinacionais presentes no Brasil normalmente realizam adaptações de projetos. Em geral, desenvolvimentos e etapas mais nobres de concepção, projeto e desenho ficam por conta das matrizes.⁵ Por sua vez, os fornecedores de tier 1 costumam ter alguma relação de parceria com as matrizes das grandes montadoras e realizam uma localização de subsidiárias do tipo *follow-sourcing*, trabalhando com o mesmo fornecedor em diversas unidades produtivas espalhadas pelo mundo.

Em uma visão de conjunto, pode-se dizer que a composição, tanto do faturamento quanto do investimento, do segmento de autopeças brasileiro é de cerca de 75% no caso das empresas de controle de capital estrangeiro e de 25% com controle de capital nacional (SINDIPEÇAS, 2017). Uma pesquisa de campo realizada por Salerno, Marx e Zilbovicius (2003) com os sistemistas e os elos inferiores da cadeia revelou que os primeiros são mais eficientes no prazo de entrega de produto, firmam mais contratos de longo prazo e realizam mais atividades de projeto de produto.

Os níveis inferiores do segmento de autopeças – os tiers 2 e 3 – são compostos de fabricantes de conjuntos, partes e peças. Tais empresas também podem fornecer diretamente às montadoras, mas esse não é o caso mais comum, destinando seus produtos ao nível superior da cadeia. Essas empresas são bastante heterogêneas e produzem, entre outras coisas, componentes forjados, fundidos, estampados, usinados, componentes de plástico e borracha.

Trata-se de empresas de menor porte, que faturam e empregam menos do que os níveis superiores da cadeia. Ademais, são primordialmente empresas de capital nacional,

⁵ Esse é o caso geral, mas pode-se acrescentar que hoje algumas subsidiárias contam com mais autonomia do que no passado para desenvolver projetos no país. Assim, valem menção os casos do Ford Ecosport, do Volkswagen Fox e do Fiat Toro.

uma vez que a desnacionalização do setor atingiu menos esses níveis. Essas empresas têm, normalmente, dificuldades financeiras e alta necessidade de capital de giro e também são mais frágeis tecnologicamente e não desenvolvem atividades relevantes de projeto. Algumas dessas características se devem à alta dependência das montadoras e também à escala limitada. É importante mencionar que o país não conta com empresas do segmento de eletrônica, competência cada vez mais importante para o setor automotivo.

Em suma, o setor automotivo é essencialmente maduro, sendo que a concorrência ocorre por diferenciação de produtos. Tem, portanto, uma estrutura de mercado concentrada em um pequeno número de grandes firmas multinacionais. A necessidade constante de diferenciar o produto faz com que as firmas precisem acumular competências em *design* e engenharia, sendo também relevantes o reconhecimento da marca e os gastos em propaganda e *marketing*.

Essa indústria realiza investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e atividades inovativas acima da média da indústria de transformação brasileira, conforme consta na Pesquisa de Inovação (Pintec) do IBGE, embora em patamares inferiores aos pares em países avançados.

A evolução da indústria automotiva brasileira nos anos 2000

A indústria automotiva se implantou de forma decisiva no país a partir da década de 1950, impulsionada por esforços do Estado brasileiro. De forma panorâmica, podemos dizer que a produção local passou por um crescimento sistemático até se deparar com o segundo choque do petróleo e a “década perdida” de 1980.⁶

A partir da década de 1990, essa indústria passou por transformações globais, como sua internacionalização e a já mencionada modularização, com elevação dos investimentos fora dos países centrais. Esse período também foi importante no *front* interno, marcando reconfigurações produtivas domésticas. De um lado, o Brasil promoveu uma abertura unilateral da economia; de outro, não conseguiu escapar do baixo crescimento e das sucessivas crises externas.

O setor iniciou os anos 1990 em dificuldade. Porém, em meados da década, especialmente após a instauração do Regime Automotivo Brasileiro (RAB) em 1996, o país passou a receber fortes investimentos com a instalação de novas plantas e a chegada de novos fabricantes. Posteriormente, a perspectiva de maior demanda em relação à década anterior não se mostrou sustentável, visto que nos anos 1995–2002 a economia registrou crescimento médio do PIB de 2,2% ao ano (a.a.), similar à década de 1980. Desse modo, com base nos dados de Anfavea (2018) percebe-se que o setor saiu da década de 1990 com o faturamento líquido de US\$ 14,9 bilhões, praticamente no mesmo nível do fim dos anos 1980, quando

⁶ Almeida (1972) e Gattás (1981) são algumas das referências possíveis acerca da origem da indústria automotiva brasileira.

atingiu US\$ 12,2 bilhões. Ademais, comportamento semelhante também pode ser observado na produção e nas vendas de veículos. Assim, a indústria automotiva também terminou os anos 1990 com alta capacidade ociosa, tanto por efeito do baixo crescimento da economia⁷ quanto pelo contágio das crises externas, culminando nos efeitos da moratória argentina e da crise energética brasileira, ambos em 2001. Após a virada do milênio, ainda em crise, o mercado exportador serviu de escoamento da produção doméstica.⁸

A partir de meados dos anos 2000, a indústria automotiva passou por um novo período de investimentos por consequência da expansão do mercado doméstico, trazendo investimentos em novas plantas e em modernização de produtos e processos (SARTI; BORGHI, 2015). Por exemplo, nos anos 2003–2006, a taxa média de crescimento da economia passou para um novo patamar de 4,3% a.a. Nesse mesmo período, o faturamento das empresas do setor passou de US\$ 15,7 bilhões para US\$ 37,3 bilhões.

De fato, os anos 2000 trouxeram maior crescimento econômico, propiciado não apenas por questões externas, mas também por escolhas de política econômica doméstica, como explicam Serrano e Summa (2012). Os autores apontam alguns dos fatores que explicam a melhora do desempenho: além do cenário externo benéfico (com aumento do comércio mundial e das *commodities* exportadas), houve retomada do investimento público e das empresas estatais, bem como a ativação de políticas redistributivas e o desenvolvimento do mercado de crédito, impulsionando o consumo de bens duráveis.⁹

Adicionalmente, uma constatação interessante surge ao analisar a contribuição dos componentes da demanda agregada para a taxa de crescimento do PIB nos anos 2000.¹⁰ Os dados presentes em Miguez (2018)¹¹ revelam que, em uma visão de conjunto, o período foi liderado pelo consumo – isto é, apesar do crescimento dos gastos do governo e do investimento (que reagiu), foi o consumo o maior responsável pelo desempenho do PIB após 2003. É com base nessa percepção que Bielschowsky (2012), ao propor um desenho conceitual de como se deu a recente estratégia brasileira de desenvolvimento, afirmou que um dos “motores” do investimento foi a constituição de um amplo mercado interno de consumo de massa.¹² E é justamente nesse contexto que as empresas automotivas encontram no país um mercado consumidor crescente, robustecido pela ascensão do que muitos chamam de “classe C”, pelas políticas de ampliação do crédito e pelos incentivos tributários ao barateamento dos veículos.

⁷ A rigor, além do baixo crescimento, Lima (2016) também enfatiza os juros altos e o câmbio valorizado.

⁸ Ver também Freitas (2016).

⁹ Uma breve exposição dos anos 2000 também pode ser encontrada em Miguez, Willcox e Daudt (2015).

¹⁰ Nessa análise, considera-se a taxa de crescimento de cada componente, ponderada pelo seu peso relativo na economia.

¹¹ Ver Tabela 2 no capítulo de Bens de Capital.

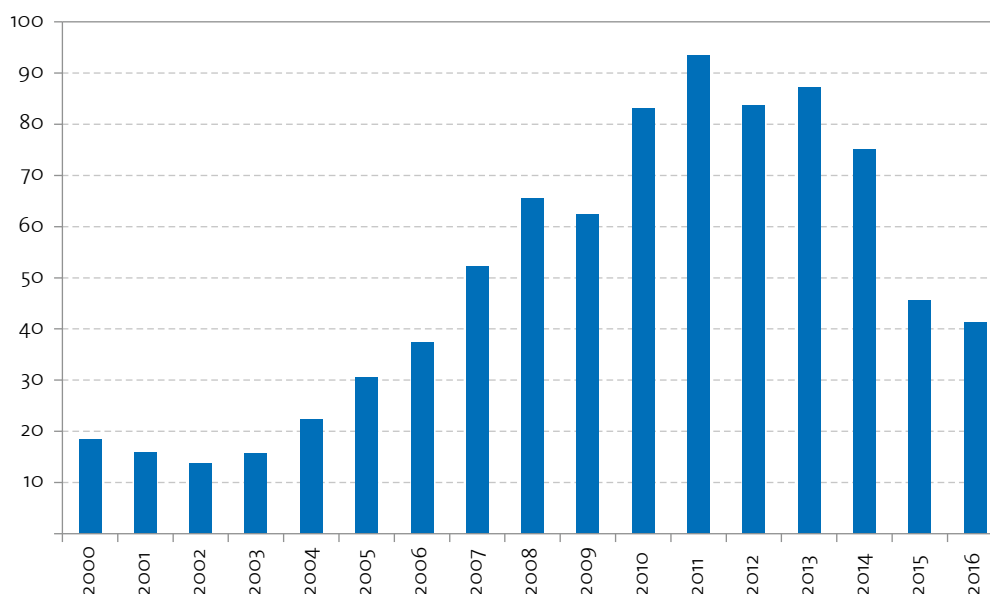
¹² Segundo o autor, essa “engrenagem de demanda efetiva” foi viabilizada principalmente pelo aumento da massa salarial, do emprego e da renda do trabalho, pelas políticas sociais de transferência de renda e o aumento do salário mínimo, pela ampliação do crédito ao consumo e pela queda nos preços de alguns bens industriais.

Assim, foram os rumos da política macroeconômica os principais determinantes da pujança do setor automotivo nos anos 2000. Ao realizar análise das condições que propiciaram o crescimento desse setor, Salerno, Arbix e Toledo (2015) elencam dois grandes grupos. Do lado do mercado “potencial”, estariam o tamanho do mercado (regional), o baixo nível de motorização do país e a existência de uma frota antiga. Do lado das questões socioeconômicas, o aumento da produção e das vendas do setor estaria conectado ao maior crescimento econômico, à melhora da distribuição de renda e à melhora do mercado de crédito.

Segundo os autores, o aumento da renda das famílias foi o aspecto de maior destaque. A renda real das famílias aumentou 46,3% de 2003 a 2011, elevando o poder de compra de boa parte da população e incluindo a “classe média” no mercado consumidor. O crescimento econômico gera mais renda e também provoca a formalização do mercado de trabalho, fato relevante para que se obtenha acesso a crédito. Houve grande expansão do crédito e da “bancarização”, com taxas de juros menores e maiores prazos de pagamento. O crédito total passou de 22% do PIB brasileiro em 2002 para 50% dez anos depois. Essa questão é importante, uma vez que as operações de crédito respondem por mais da metade das vendas domésticas de veículos. Registre-se também que o crédito consignado consistiu em uma importante inovação no período.

Com efeito, a partir de 2003, houve crescimento sistemático nos indicadores de produção: a produção total de automóveis saiu de cerca de 1,5 milhão de veículos em 2003 para aproximadamente 2,6 milhões em 2008 e atingiu o valor recorde de 3 milhões de unidades em 2013. Analogamente, o faturamento líquido do setor era de US\$ 15,7 bilhões em 2003, passou a US\$ 65,6 bilhões em 2008 e chegou a aproximadamente US\$ 87 bilhões em 2013 (não muito abaixo do faturamento recorde de 2011).

Gráfico 1 | Faturamento líquido do segmento de autoveículos (US\$ bilhões)



Fonte: Anfavea (2018).

A crise mundial de 2008 atingiu o Brasil quando o setor automotivo passava por um bom momento. Seus efeitos chegaram ao país com algum atraso, mas nos últimos meses de 2008 houve forte retração nas vendas. Entretanto, a adoção de medidas anticíclicas, como as reduções de impostos e a atuação dos bancos públicos para compensar a retração do crédito dos bancos privados, evitou maiores perdas para a economia nacional, e em um curto período a indústria automotiva retomou o crescimento. Assim, nos anos 2007-2010, a economia apresentou uma média de crescimento de 4,1% a.a. Nesse período, o faturamento líquido passou de US\$ 52,3 bilhões para US\$ 83,2 bilhões. Mesmo em 2009, as vendas internas cresceram 11,4%, e o mercado automotivo continuou aquecido até atingir o seu auge de vendas em 2013.¹³

Apesar do excepcional resultado setorial até o ano de 2013, a economia brasileira já vinha dando sinais de fraqueza desde 2011, quando teve início um processo de ajuste fiscal “rudimentar” (SERRANO; SUMMA, 2012), combinado com uma redução da expansão do crédito ao consumo – seja por conta da elevação na taxa de juros, seja pela adoção das chamadas medidas macroprudenciais. Desde o ano de 2011, o faturamento do setor passou a cair: primeiro, de forma mais suave, até 2014, quando atingiu US\$ 75 bilhões, influenciado pelo recuo na taxa média de crescimento do PIB para 1,7% a.a. no período 2011-2014; e, posteriormente, de forma mais acentuada, chegando aos US\$ 41,3 bilhões em 2016, liderado pela forte retração do PIB de aproximadamente 8% no biênio 2015-2016 e seguido de baixo dinamismo da atividade econômica, com o crescimento de 1% do PIB em 2017.

A queda do nível de atividade prejudicou a renda real dos consumidores, houve contração de crédito nos anos de crise após 2015 e, com isso, houve contração da demanda por veículos. O desempenho macroeconômico nos anos 2015-2016 foi desastroso para a indústria automobilística, com a produção de autoveículos regredindo a cerca de 2,2 milhões de unidades – patamar que havia sido ultrapassado no ano de 2004. Nesse cenário, houve aumento do desemprego (e a utilização de esquemas de *layoff* e planos de demissões voluntárias) e fechamento de fábricas.

Por sua vez, no ano de 2017, a queda vertiginosa por que passou o setor foi atenuada, embora se deva considerar a fraca base de comparação. As vendas internas cresceram, mas a melhora nas vendas foi influenciada principalmente pelas exportações, que cresceram 46,5% em relação a 2016.

Esse fato, no entanto, não precisa vir acompanhado de extremo otimismo. Como comentam Bastos e Aidar (2017), o resultado não foi provocado por um súbito aumento da competitividade do setor e tampouco por efeito da taxa de câmbio. Estruturalmente, o crescimento do setor não deverá vir pela via do mercado externo. O setor é tradicionalmente puxado pelo mercado interno. As montadoras aqui instaladas têm maior foco no mercado doméstico e

¹³ O fluxo de importações é tema que merece destaque. Após a eclosão da crise mundial, a balança comercial do setor se tornou deficitária, sendo isso mais proeminente no segmento de autopeças. A esse respeito, ver Sarti e Borghi (2017).

regional e, além disso, o cenário externo não é completamente favorável.¹⁴ Ocorre que, em tempos de estagnação doméstica, o canal da exportação é utilizado como escoamento da produção brasileira – de certa forma, uma “versão setorial” de *export-led stagnation*. Há relativa coordenação entre as matrizes e subsidiárias, de modo que, em caso de crise, a subsidiária de determinada região acaba suprindo o fornecimento que seria feito por outra subsidiária. Assim, é possível que haja uma realocação da capacidade ociosa das empresas.

Nesse sentido, também é possível enxergar com algum ceticismo as propostas para o que deveria ser a política automotiva brasileira. Sturgeon, Chagas e Barnes (2017), por exemplo, levantam a crítica de que o regime automotivo brasileiro tem um caráter fechado (ou *inwardly focused*) e recomendam que as futuras políticas procurem inserir o país nas cadeias globais de valor. Embora tal inserção possa ser desejável, é importante notar que a integração aos mercados globais e a possibilidade de as exportações serem o componente mais dinâmico para os veículos normalmente pressupõem a fabricação de “carros globais”. Ocorre que, apesar de a indústria automobilística ser global, os mercados são essencialmente regionais (HUMPHREY; MEMEDOVIC, 2003) – e isso significa que os carros devem ser adaptados aos requisitos dos diferentes mercados. Sendo assim, mesmo com a implantação da modularidade e das plataformas comuns para uma variedade de veículos,¹⁵ o carro global ainda é um objetivo distante.¹⁶

Além disso, o Brasil não está integrado a nenhum dos três mercados regionais relevantes (América do Norte, Europa e Ásia-Pacífico). Traub-Merz (2017) afirma que, sem a presença em uma zona de comércio em que existam mercados internos livres de impostos, nenhum país conseguiu ter uma inserção exportadora em volumes razoáveis.¹⁷

No caso brasileiro, desde os anos 1990, há basicamente uma integração com a Argentina, mas a instabilidade cambial nos dois países, com sucessivas valorizações/desvalorizações da moeda, fragilizou a divisão do trabalho entre eles.¹⁸ Há também, desde 2003, um relevante acordo bilateral (Acordo de Complementação Econômica 55) com o México, cujo principal objetivo era estabelecer uma transição para um acordo mais amplo de livre comércio no âmbito do Mercosul e que hoje se resume a um acordo no segmento de veículos leves e com cotas de importações para ambos os países.¹⁹

¹⁴ Ver Lima (2016).

¹⁵ Isso inclui a implantação de plataformas não só por uma mesma montadora, como foi o caso da Volkswagen, PSA, Nissan e Renault.

¹⁶ Segundo Sturgeon e Florida (1999) apud Humphrey e Memedovic (2003, p. 19): “Corporate strategies in regard globalization vary depending on the starting point of individual firms, but there seems to be a large measure of convergence towards 1) building vehicles where they are sold 2) designing vehicles with common ‘global’ under-body platforms while retaining the ability to adapt bodies, trim levels and ride characteristics to a wide range of local conditions”.

¹⁷ A estratégia das OEMs para fornecer veículos envolve menos o canal das exportações e mais a instalação de subsidiárias nos diversos mercados. Isso se dá não apenas para garantir o acesso a mercados externos, como também para obter custos de produção mais baixos do que aqueles em seu país de origem.

¹⁸ Ver Laplane e Sarti (2000) para uma análise das estratégias das montadoras no âmbito do Mercosul.

¹⁹ Para uma análise do setor automotivo no México, ver Durán (2017).

De forma pontual, eventualmente, algum fenômeno localizado ou acordos bilaterais (como com a Argentina ou Colômbia) podem atenuar a tendência negativa geral por que passa a indústria automotiva brasileira. Entretanto, mesmo com isso em mente, ressalte-se que no *front* interno permanece incerto se a economia realmente entrará em uma rota vigorosa de recuperação, como analisam Bastos e Aidar (2017). De fato, a taxa de desemprego parou de despencar, o que pode ter beneficiado, em parte, o setor automotivo. Todavia, a “reação” do mercado de trabalho é também explicada pela indesejada via da informalidade, com ascensão dos empregados sem carteira assinada e dos trabalhadores por conta própria. Houve também uma tímida alta do salário real no primeiro semestre de 2017, mas esta já arrefeceu. Adicionalmente, embora existam projeções de crescimento do crédito para 2018, estará longe do crescimento de dois dígitos verificado no período pré-crise. Há incerteza, portanto, sobre como sustentar um crescimento setorial robusto no médio prazo.

Em um futuro hipotético em que se verifique uma retomada mais firme, é possível fazer algumas projeções acerca do investimento setorial. Além de projeções próprias, uma forma imediata de proceder é compilar os planos de investimentos das empresas; outra é cotejar as previsões de diversos institutos.²⁰ Dito isso, em um primeiro cenário em que a economia brasileira cresce a uma taxa média 2,8% a.a. até 2035, projeta-se um aumento médio da produção de veículos de 3,5% a.a. para os próximos cinco anos. Na hipótese de esse ritmo ser mantido até 2035, o patamar (recorde) de produção de automóveis, obtido em 2013, seria novamente alcançado no ano de 2025. Nesse contexto, uma relação entre os investimentos e o faturamento do setor da ordem de 2,5% levaria a investimentos de, em média, R\$ 3,4 bilhões anuais. Dessa forma, até o ano de 2035 o setor terá investido um montante de aproximadamente R\$ 60 bilhões.

Em um segundo cenário hipotético, em que a economia brasileira cresce a uma taxa média 3,9% a.a. até o ano de 2035, projeta-se um aumento médio da produção de veículos de 4,5% a.a. Nesse caso, o pico de produção de automóveis atingido em 2013 será novamente alcançado em 2023.

Considerando uma razão de investimentos em relação ao faturamento setorial de 3,5%, obtém-se um investimento médio de R\$ 4,7 bilhões anuais. Assim, isso leva a um montante acumulado de R\$ 80 bilhões no fim de quase vinte anos.

²⁰ Certa vez, o conhecido economista John Kenneth Arrow lembrou uma anedota em que ele próprio esteve no centro dos acontecimentos. Disse ele: “It is my view that most individuals underestimate the uncertainty of the world. This is almost as true of economists and other specialists as it is of the lay public. To me our knowledge of the way things work, in society or in nature, comes trailing clouds of vagueness (...) Experience during World War II as a weather forecaster added the news that the natural world as also unpredictable. An incident illustrates both uncertainty and the unwillingness to entertain it. Some of my colleagues had the responsibility of preparing long-range weather forecasts, i.e., for the following month. The statisticians among us subjected these forecasts to verification and found they differed in no way from chance. The forecasters themselves were convinced and requested that the forecasts be discontinued. The reply read approximately like this: ‘The Commanding General is well aware that the forecasts are no good. However, he needs them for planning purposes’ (ARROW, 1992, p. 46-47).

Considerações sobre a repotencialização da indústria automotiva brasileira

Pela análise realizada até aqui, o desempenho macroeconômico é essencial para a evolução dos indicadores do setor automotivo. Em especial, são essenciais o crescimento econômico e a melhoria das condições de crédito. Dessa forma, tanto no curto prazo quanto no médio prazo, a maior contribuição ao setor automotivo deveria vir da própria retomada do crescimento do país. Após anos de forte retração generalizada e setorial, caso a economia volte a crescer de forma estável e vigorosa, isso tenderia a recuperar a renda real das famílias e gradualmente aumentar a concessão de crédito.

Portanto, as condições de demanda é que são fundamentais e que precisariam ser “destravadas” para que seja plausível esperar uma reação sistemática do setor automotivo no curto prazo ou mesmo potencializar o seu crescimento no médio prazo.²¹ Com efeito, há potencial para esperar um futuro crescimento da frota brasileira, pois, como consta em Anfavea (2018), apesar de ter sofrido alteração significativa de 8,2 para 4,7 habitantes por veículo do ano de 2005 para o ano de 2015, a taxa de motorização do Brasil ainda é bem inferior à de países como os Estados Unidos da América (EUA), que é de 1,2, e o Japão, de 1,6.

Assim, explorados os determinantes fundamentais, isto é, aqueles pelo lado da demanda por veículos (ou, por assim dizer, de “primeira ordem”), procura-se tecer alguns comentários críticos sobre outros aspectos, mais ligados ao lado da oferta. Alguns dos elementos mais aludidos são a infraestrutura, a mão de obra e a tributação, que afetam não apenas o setor automotivo, como também praticamente todos os outros setores do país. Muitas vezes, são tratados em pacote e chamados de “custo Brasil”. Vale, contudo, ressaltar desde já que, em geral, esses elementos do lado da oferta afetam diretamente a lucratividade do setor produtivo privado, mas não têm relação direta com o aumento do investimento.

O setor convive com problemas logísticos e alta e complexa carga tributária, bem como diversas reclamações a respeito da disponibilidade de mão de obra. Barros, Castro e Vaz (2014) mencionam esses aspectos e afirmam que a precariedade da infraestrutura brasileira é um dos fatores que geram problemas de escoamento da produção. Nesse caso, apenas um amplo pacote de investimentos em infraestrutura poderia ser capaz de fornecer as melhorias logísticas necessárias ao país.

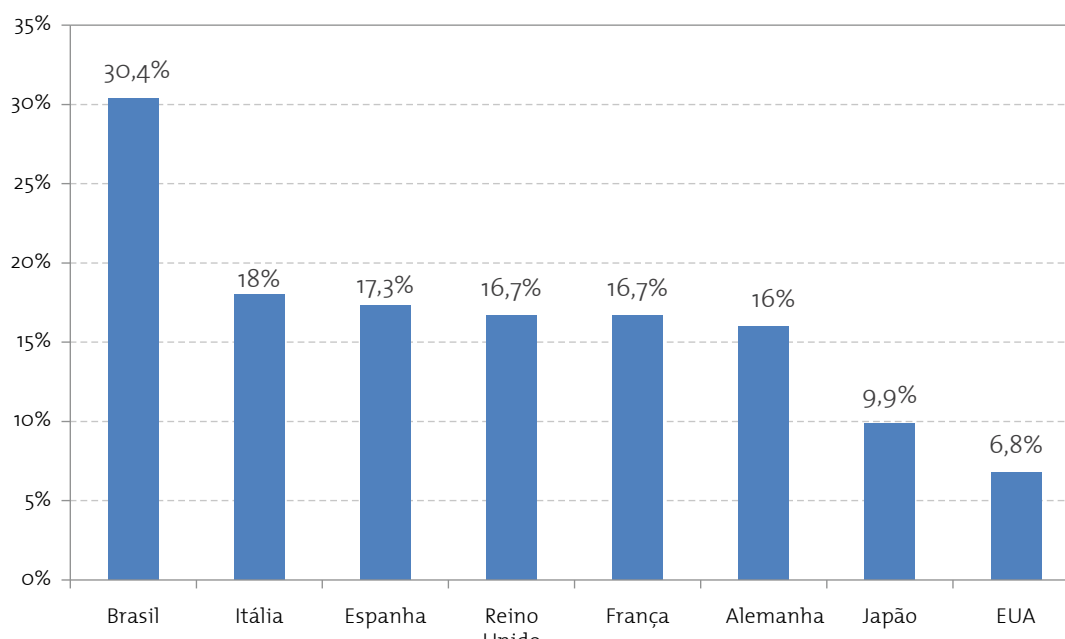
Em segundo lugar, em relação à tributação, é recorrente o uso de incentivos tributários para estimular a venda de veículos e também como forma de atração de investimentos das empresas. Há, por exemplo, a Lei do Bem e a concessão de benefícios fiscais (estaduais e municipais), como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), bem como a concessão de terrenos, objetivando que

²¹ Não obstante, vale novamente reforçar que, tendo em vista o alto desemprego, as condições de crédito ao consumidor e a elevação do endividamento das famílias, parece que essa frente não se constituirá como um motor do investimento no futuro próximo. Para uma análise geral da conjuntura brasileira, ver Bastos e Aidar (2017).

as plantas automotivas se instalem em determinado estado/município em detrimento de outro. Além disso, as empresas também se beneficiam do regime de ex-tarifário, que prevê redução da alíquota do Imposto de Importação em caso de autopeças não produzidas no país. Outro instrumento bastante utilizado é a redução das alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI). Por sinal, durante o período de vigência do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto), foi previsto um abatimento de IPI para as empresas que optaram por aderir ao regime.

Em comparação feita anualmente, Anfavea (2018) mostra que os veículos brasileiros são mais tributados que diversos outros grandes mercados automotivos. Enquanto nos EUA e na Alemanha a participação dos tributos sobre automóveis no preço ao consumidor é de (respectivamente) 6,8% e 16%, no Brasil esse valor é de cerca de 30%.

Gráfico 2 | Participação dos tributos sobre automóveis no preço ao consumidor em 2017, em países selecionados (%)



Fonte: Anfavea (2018).

Comumente, a questão da tributação é dita fundamental para a manutenção dos elevados preços dos veículos brasileiros. É válido, porém, mencionar que a tributação não parece ser o único aspecto que contribui para isso.²² Lima (2016), por exemplo, relata que há poder de mercado para manter preços mais altos e, assim, as fabricantes conseguiriam no

²² Vale também dizer que as questões de natureza tributária aqui levantadas são aplicáveis a outros setores, o que poderia ampliar a discussão para uma reforma tributária em âmbito nacional – inclusive dada a existência de diversos impostos sobre o consumo e sua atual natureza regressiva.

Brasil margens de lucro maiores do que em outros países.²³ Além disso, Lima (2016) afirma que as revendedoras também têm o poder de impor margens mais elevadas do que a média mundial. Segundo o autor, mesmo com o preço sugerido de fábrica rendendo margens não desprezíveis, as revendedoras poderiam fixar um preço superior, o que se reflete no preço do veículo.²⁴ À semelhança da questão da tributação, esses temas também merecem reflexão.

Em terceiro lugar, há a questão da disponibilidade e da qualidade da mão de obra. Pacheco (2010) aborda o tema da formação de engenheiros no país e afirma, entre outras coisas, que a situação brasileira é precária – especialmente quando comparada a países desenvolvidos. O autor enxerga essa situação como limitante e prejudicial tanto em nível setorial quanto agregado. Ademais, Castro, Barros e Vaz (2014) apontam para um déficit de engenheiros no setor automotivo. Segundo os autores, o perfil da mão de obra é fundamental para o desenvolvimento local de projetos de engenharia, uma vez que o desenvolvimento ou a reestilização de veículos requer engenheiros qualificados.

No entanto, a questão da mão de obra como restrição ao crescimento geral da economia, ou mesmo setorial, está longe de ser um consenso. Nesse sentido, pode-se remeter a Lins *et al.* (2014), que fazem uma boa sistematização do debate. Os autores concluem que, mesmo nos períodos de maior crescimento, não houve risco de “apagão” de engenheiros no país, apenas pressões de curto prazo no mercado de trabalho. Não obstante, apontam dimensões explicativas para a percepção de escassez de trabalhadores (por exemplo, a existência de hiatos geracionais e déficits em competências mais específicas) e alertam para uma questão mais grave: temos uma economia que pouco necessita de engenheiros qualificados.²⁵

Em quarto lugar, o financiamento é um tópico relevante. À parte a questão do crédito para a compra de veículos, outros pontos importantes são a disponibilidade e o custo do financiamento às empresas fabricantes de veículos e de autopeças. Basicamente, a instituição brasileira mais relevante em matéria de financiamento aos investimentos do setor é o BNDES, que financia a instalação de plantas produtivas, os projetos de inovação e engenharia das empresas. Em relação a esse último aspecto, de 2009 a 2016, o BNDES contou com o Programa BNDES de Apoio à Engenharia (Proengenharia), cujo objetivo era estimular a construção de competências em engenharia no país. Por meio desse programa, o BNDES financiou o setor automotivo em volume de mais de R\$ 5 bilhões, considerando projetos

²³ Como possível referência, vide audiência pública da Comissão de Assuntos Econômicos (CAE) do Senado Federal, realizada em 2012, quando se indicou que a margem de lucro no Brasil seria de 10%, enquanto a média mundial seria de 5% (<<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/15839/custo-de-producao-no-brasil-e-baixo-e-margem-e-o-triplo-dos-eua-aponta-estudo>>).

²⁴ Lima (2016) destaca que as concessionárias brasileiras conseguem aumentar os preços em até 24,7%, enquanto nos EUA esse percentual seria de 3,8%.

²⁵ Com efeito, é razoável imaginar que os empresários sempre desejarão obter trabalhadores bem treinados ou mais qualificados. Todavia, isso se deve especialmente à busca por menores custos por parte de cada firma. Nesse aspecto, Galbraith (2009, p. 154-155) afirma com lucidez que: “(e)mployers may like job training because it saves them some minor costs, or because it deflects attention from stronger medicine (to create jobs). They do not delude themselves that it is an actual cure for unemployment – and in many cases, they would oppose it if it were”.

de engenharia de produtos, processos e infraestrutura de engenharia. Tal apoio contribuiu para o enraizamento da capacidade de engenharia no Brasil, bem como para a melhoria da formação de pessoal e para a exposição do país a projetos de maior complexidade.²⁶

O apoio é uma forma de estimular investimentos estratégicos, mas é também um elemento importante na barganha por projetos a serem realizados no país.²⁷ Como o setor automotivo é composto de multinacionais estrangeiras, suas empresas subsidiárias instaladas no Brasil concorrem com subsidiárias instaladas em outros países pelos investimentos permitidos pelas matrizes. Assim, além de aumentar o custo do investimento, linhas de crédito pouco competitivas podem acabar deslocando certos investimentos do Brasil para outros países.

Nesse sentido, ainda não há total clareza sobre o verdadeiro impacto que terá a recente alteração do referencial básico de custo financeiro do BNDES – da taxa de juros de longo prazo (TJLP) para a taxa de longo prazo (TLP) – sobre a capacidade de investimento do setor. Todavia, não há por que ser muito otimista. Após o início da transição de uma taxa para outra, a TLP deverá se manter mais elevada e volátil que a TJLP, encarecendo o custo total do crédito (por exemplo, nas linhas de financiamento do produto BNDES Finame). Tampouco é claro se o mercado privado realmente assumirá o “espaço” do crédito público.

Como já mencionado, as empresas dos tiers 2 e 3 são menores e com frágil situação financeira. É importante que elas tenham acesso ao financiamento em condições melhores do que aquelas atualmente oferecidas pelos bancos privados.²⁸ Ademais, seria possível aventar que algum processo de consolidação poderia dar mais musculatura ao segmento de autopeças nacional. Finalmente, cabe apenas registrar o fato de que a participação acionária é um instrumento pouco explorado quando se fala em estímulo público ao setor automotivo.

Por fim, há outro aspecto que vale menção. Para o setor automobilístico, o arcabouço regulatório é algo relevante. Tanto no Brasil quanto no mundo, trata-se de setor que é regulado, entre outras motivações, para buscar mais segurança e menos emissões nos veículos. O último regime automotivo brasileiro (Inovar-Auto) foi encerrado recentemente, tendo vigorado basicamente durante os anos de 2013 a 2017. O programa foi elaborado em um período de apreciação cambial e alta dos preços das *commodities*, e seus principais vetores foram: melhoria da eficiência energética; aumento dos investimentos em P&D e engenharia; e estímulo à localização de etapas produtivas no Brasil.²⁹

²⁶ Para uma exposição mais abrangente do tema, ver Castro, Barros e Vaz (2014).

²⁷ Também são relevantes os recursos da Finep e das fundações de amparo à pesquisa (estaduais) que apoiam, entre outras coisas, a pesquisa e os desenvolvimentos mais básicos. Adicionalmente, as grandes empresas do setor também dependem de aportes das matrizes para permitir investimentos por parte das subsidiárias locais. Em relação aos elos inferiores da cadeia produtiva, as empresas acessam os recursos do BNDES, muitas vezes em busca de capital de giro (e utilizam intensivamente recursos próprios para realizar investimentos).

²⁸ A despeito de a Selic nominal estar, atualmente, em um patamar baixo, os *spreads* continuam elevados, encarecendo o custo final.

²⁹ Sucintamente, o Inovar-Auto permitiu que as empresas que optaram por aderir ao regime fizessem jus a um abatimento de IPI de até 30 pontos percentuais e também um crédito presumido de IPI referente aos gastos em P&D e engenharia.

Ainda é necessário um balanço amplo do Inovar-Auto para que haja a dimensão dos impactos da política. Até o momento, não há avaliação definitiva sobre o regime. Alguns autores, como Mello, Marx e Motta (2016), argumentam que o programa teve aspectos positivos e sugerem que o Inovar-Auto trouxe ganhos em capacitações em engenharia e P&D. Além disso, a experiência internacional mostra que os países avançados regulam e subsidiam o setor, em especial no que tange a novos desenvolvimentos (inclusive, mas não apenas, aqueles que levem à redução de emissões). Mesmo para o curto prazo, é necessário um novo regime que dialogue com o anterior, estimulando avanços em P&D, eficiência energética e segurança. No momento, há preocupação no setor com a possível descontinuidade de regime automotivo, retirando a previsibilidade para as decisões de investimento. O reconhecimento da necessidade de um regime automotivo está presente no país há décadas, considerando também o fato de que essa é uma prática seguida por todos os países que contam com um setor automotivo relevante.

Assim, foram abordados alguns dos aspectos recorrentes quando se analisa o setor automotivo. De fato, o país convive com diversos problemas, boa parte deles típicos de países subdesenvolvidos. Não se pretende aqui negar a relevância de diversas questões, mas também é um fato que o país cresceu sobremaneira, tanto em termos macroeconômicos quanto setoriais, a despeito de décadas de existência do “custo Brasil”.

Nesse sentido, a presente seção sugere que tais questões relativas ao “custo Brasil”, embora também mereçam ser enfrentadas, configuram-se como fatores de “segunda ordem”, isto é, há uma hierarquia de importância entre os fatores de demanda inicialmente mencionados e os demais fatores posteriormente referidos. Dessa forma, no curto e médio prazos, crucial mesmo é a reativação dos canais de demanda (renda e crédito) que ajudem a recuperar o crescimento interrompido do setor automotivo.

O futuro da indústria automotiva e perspectivas para o Brasil

Nas seções anteriores, foram analisados os pontos que poderiam ser tratados tanto no curto prazo quanto no médio prazo para que seja possível esperar uma retomada do setor em bases mais sólidas.

Independentemente da atual realidade brasileira, há indicações de que a indústria automotiva passará por novas e importantes mudanças globais. Como podem ser encontrados em Traub-Merz (2017), os grandes *drivers* que influenciam a mudança são os efeitos da mudança climática e as consequentes tentativas de redução das emissões de gases de efeito estufa. Por sinal, as emissões geradas pelo setor de transportes tornaram-se uma forte preocupação. Junto a isso, soma-se a busca por segurança energética: diversos países, como Alemanha, França, Japão e China, têm procurado reduzir suas importações de petróleo – sendo que boa parte da dependência está relacionada ao transporte. Ademais, há incerteza sobre disponibilidade futura de combustível fóssil, e quem conseguir desenvolver tecnologias alternativas

pode se ver na liderança, caso se esgotem os recursos energéticos. Um terceiro desafio é a concentração populacional nas cidades, provocando trânsito e poluição localizada.³⁰

Tais desafios pressionam, de certa forma, as grandes montadoras a oferecerem soluções ecológica e socialmente aceitáveis.³¹ Possivelmente, o fim do motor a combustão interna será a maior resposta do setor à escassez de combustíveis fósseis e às questões climáticas. Freyssenet (2012), por exemplo, considera que o veículo elétrico provavelmente constituirá uma nova revolução automotiva.

O autor explora três diferentes cenários para a introdução do carro elétrico. Em um primeiro cenário, há uma diversidade de novas soluções que conviveriam longamente com os motores a combustão interna, e a transição rumo à eletrificação veicular seria extremamente gradual. Esse cenário favoreceria a existência de diversos nichos regionais, mas com poucos adeptos, e os atores que o apoiam (como o Brasil, o Irã ou a Suécia) não compõem uma coalizão forte. Há um segundo cenário, que parece ser o mais razoável e realista, em que há uma transição ainda suave partindo de novos motores a combustão interna, com melhor desempenho energético, para células de combustível via gás natural veicular (GNV) ou biocombustível, depois para motores híbridos, *plug-in* e, posteriormente, para o elétrico puro, em uma sequência bastante linear. Os apoiadores desse cenário (como o Japão e a Alemanha), por sinal, formam uma coalizão estruturada, que atua principalmente definindo os padrões e regulamentações que pavimentariam o caminho rumo à eletrificação. No entanto, esse cenário estaria perdendo seus principais adeptos, pois diversos atores estão se movimentando para que a eletromobidade se torne mais concreta em um futuro não tão distante. Assim, o terceiro cenário rivalizaria com esse anteriormente mencionado, sendo liderado por um grande número de países importantes (China, EUA, França etc. e, mais recentemente, países como a Alemanha, o Japão e a Coreia do Sul). Neste, uma coalizão cada vez mais robusta de atores trabalharia por uma mudança mais rápida na motorização, inclusive por meio de fortes subsídios.

Todavia, a superioridade ou a prevalência do cenário vencedor seria influenciada por questões geopolíticas, e não apenas por quesitos técnicos. O veículo elétrico, então, não é visto como uma solução ótima – analogamente ao que aconteceu quando o carro movido a combustível fóssil prevaleceu contra outros, como o carro a vapor ou mesmo o elétrico. Assim, é possível dizer que está em curso a construção do futuro do setor, construção essa que vem sendo liderada por países avançados e por grandes empresas.

Mesmo com a presença de algumas incertezas tecnológicas, parece inevitável que a primeira grande mudança na indústria automotiva se dará rumo à eletrificação veicular. Se, de um lado, a mudança para a eletrificação é praticamente inevitável, de outro, ainda há incerteza quanto ao seu ritmo. Diante disso, as montadoras adotaram diferentes estratégias para

³⁰ A essas preocupações soma-se também a preocupação desses países com a reativação de sua indústria automotiva e a sua liderança nas novas tecnologias. Se os *drivers* fossem “apenas” ambientais, talvez o transporte coletivo fosse mais enfatizado.

³¹ Há, claro, uma discussão sobre se montadoras estão investindo o suficiente ou em um ritmo socialmente desejável em novas tecnologias.

lidar com essa mudança tecnológica. Há um amplo espectro de alternativas, com veículos híbridos que combinam a combustão interna com a motorização elétrica, veículos puramente elétricos, veículos movidos a célula combustível e também alguns desenvolvimentos em combustíveis alternativos, como os biocombustíveis.

Algumas questões são fundamentais. Em primeiro lugar, o veículo elétrico ainda tem preços elevados, sendo a bateria seu principal custo. Em segundo, é necessário o desenvolvimento de baterias de maior alcance/autonomia. Em terceiro, a infraestrutura de recarga precisa acompanhar o crescimento do mercado de veículos. Em quarto, é importante que haja disponibilidade de energia limpa renovável – algo mais simples para o Brasil do que para a Europa –, uma vez que o uso do carvão, por exemplo, pode levar a um balanço final negativo em matéria de emissões. Por fim, para que a eletromobilidade realmente desponte como o futuro da indústria automotiva mundial, serão necessários força política e fortes subsídios para apoio à agenda da eletrificação.

Por outro lado, a realidade é que até o momento a disseminação desses veículos tem sido lenta. A Alemanha, por exemplo, se propôs a atingir um milhão de veículos em 2020, mas no ano de 2015 foram vendidos menos de 2% disso. Resultados semelhantes ocorreram em outros países que adotaram políticas e medidas de incentivo. Segundo IEA (2017), mesmo com o crescimento do estoque de veículos ao longo dos anos, o *market share* ainda é baixíssimo. Considerando apenas os veículos elétricos puros e os híbridos *plug-in*, a média mundial fica em torno de 1%. Os únicos países com penetração mais alta são a Noruega, com 28%, e a Suécia, com 6% (embora, em números absolutos, os EUA e a China sejam os maiores mercados). Por outro lado, as projeções para o futuro – ainda que contenham grandes doses de otimismo – mostram a esperança de crescimento. Em âmbito mundial, a Bloomberg prevê que, em 2040, 54% das novas vendas e 33% da frota serão de elétricos (BNEF, 2017). No Brasil, a frota atual é pequena, em torno de seis mil veículos híbridos/elétricos. Apesar da recente projeção otimista da Accenture e FGV Energia (2017), que estimou um mercado potencial de 150 mil unidades anuais, parece mais realista acreditar que sua disseminação no país ocorrerá paulatinamente.

Em que pese essa lentidão ou gradualismo, as montadoras estão procurando se firmar no segmento. Pode-se dizer que as grandes montadoras estão relativamente atrasadas com relação a alguns desenvolvimentos tecnológicos e agora estão *correndo* para ocupar espaços na competição pelos veículos elétricos. Em parte por isso, empresas não tradicionais podem ocupar posições importantes, sendo a Tesla um caso destacado. Assim, as montadoras tradicionais vêm sinalizando que investirão fortemente nesse mercado. Um aspecto essencial para isso é ter o domínio dos sistemas de energia.³²

³² Em relação a baterias, hoje a liderança é de empresas japonesas e sul-coreanas, mas os países mais relevantes da indústria apresentam movimentos importantes: na Europa, a alemã Volkswagen anunciou fortes investimentos, e a sueca Northvolt pretende construir a maior planta do continente; nos EUA, há o conhecido exemplo da Tesla Gigafactory; na China, vários são os exemplos de fábricas anunciadas ou em construção.

De fato, o potencial disruptivo das tecnologias a ele relacionadas encontra-se nos desenvolvimentos para o armazenamento de energia. Assim, as baterias são fundamentais, e as próprias montadoras desejam ter o domínio da produção. Basicamente, ABDI (2016a) elenca quatro tipos de baterias: as baterias chumbo-ácidas; as de níquel-hidreto metálico; as de sódio; e as de íon-lítio. As baterias de chumbo-ácido têm uma tecnologia já dominada e este ainda é o maior mercado. Por sua vez, as baterias de níquel-hidreto metálico (utilizada pela Toyota) são obtidas de terras-raras e também são leves e com boa capacidade de armazenamento. As de íon-lítio possivelmente se tornarão as mais utilizadas (por exemplo, pela Tesla, Mitsubishi e BYD) e têm material leve e com alto potencial eletroquímico. Alternativamente, há as células a combustível, usadas para gerar a eletricidade responsável por suprir o motor elétrico e que têm no hidrogênio o modelo mais difundido. Em alguns países, já existem modelos sendo comercializados, mas ainda com preços elevados e com limitações no que se refere à recarga da célula.³³

É importante também destacar que a guinada para a motorização elétrica pode implicar mudanças na cadeia produtiva, com efeitos na relação entre montadoras e fornecedores ou atração de novos atores. Vale lembrar que deve haver oportunidades/desafios para novos *players* no resto da cadeia, inclusive de setores até então menos relevantes para a cadeia automobilística, uma vez que a sua extensão tende a ser menor e as peças e partes utilizadas diferem das atuais.

Outras duas importantes tendências do setor automotivo dizem respeito à introdução do carro conectado e do carro autônomo. Entre outras coisas, ambos seriam importantes para atacar um aspecto relacionado ao transporte veicular, uma vez que os veículos ficam parados durante 95% de sua vida útil – e causam trânsito durante parte do resto. Em relação ao primeiro, o avanço da eletrônica e dos sistemas embarcados permite introduzir diversas novidades nos veículos, como sistema *start-stop* e controle para velocidade de cruzeiro, e caminhar no sentido de maior conectividade entre veículos (V2V) e entre veículos e infraestrutura (V2I) de cidades ou estradas.

De certa forma, o carro conectado pode ser uma etapa rumo ao carro autônomo. Algumas grandes empresas seguem anunciando seus planos, sejam as montadoras tradicionais, como a Volkswagen, ou novas empresas, como a Tesla e a Waymo (controlada pela Google). Esses veículos, também chamados de carros sem motorista, buscam integrar diferentes tecnologias de câmeras, sensores e *softwares* junto com sistemas de

³³ Vale também mencionar a importância dos novos materiais, por exemplo, utilizando-se novas ligas metálicas ou materiais compósitos de alta resistência e/ou baixo peso. A partir da redução do peso, pode-se obter menor consumo de combustível. Assim, já se observa a substituição de materiais tradicionais por aços de alta resistência, ligas de magnésio ou alumínio (BARROS; CASTRO; VAZ, 2015). Busca-se também maior adoção de fibra de carbono/com-pósitos, material leve e resistente que pode trazer ganhos de eficiência energética. Para a motorização, os materiais magnéticos de alto desempenho são fundamentais, aumentando a eficiência dos motores. Nisso, destacam-se os materiais de terras-raras (cujo fornecimento é majoritariamente controlado pela China e a tecnologia de transformação é dominada pelo Japão). ABDI (2016a) menciona a tentativa de substituição desses materiais por outros de menor custo e/ou de mais fácil obtenção.

controle e inteligência artificial. Essa nova tecnologia permitiria a tomada de decisões de forma mais segura e confiável do que aquelas tomadas por motoristas humanos. Entre outras coisas, espera-se com isso a otimização das rotas de tráfego, a redução de acidentes e a possibilidade de o condutor realizar outras atividades durante o percurso.

Embora algumas formas de automação já estejam disponíveis há anos – como é o caso do assistente de estacionamento, do controle de velocidade e do auxílio para manutenção na faixa –, por enquanto, a automação em nível comercial ainda é limitada.³⁴ No médio prazo, os carros autônomos talvez não sejam equipados com todos os dispositivos disponíveis em residências ou escritórios, mas pelo menos deverão se conectar com outros carros (V2V), com sistemas de transporte e com a infraestrutura (V2I) rodoviária, obtendo melhores direções de trânsito.³⁵ Assim, há diversos níveis de automação e, mesmo considerando os altos investimentos já realizados, a maior disseminação dos veículos (completamente ou quase) autônomos deverá ocorrer posteriormente à do veículo elétrico, uma vez que ainda existem questões a serem resolvidas em relação à regulação e à segurança desses veículos.

No que tange aos países emergentes, o papel de destaque caberá principalmente à China e à Índia. Jetin (2015) enfatiza uma mudança estrutural em curso, qual seja: o deslocamento da demanda por veículos para esses dois países. Tanto os veículos elétricos quanto as demais “tendências” da indústria automotiva consistem em uma janela de oportunidade para ambos. Esses países têm se beneficiado do tamanho de seu mercado doméstico, da constituição de montadoras nacionais e do forte apoio estatal para estimular domesticamente o desenvolvimento de soluções tecnológicas. Com isso, poderão ultrapassar até as grandes montadoras tradicionalmente estabelecidas. Assim, o futuro do setor automotivo seria jogado especialmente na China, com algumas de suas montadoras se tornando grandes *players*.

Para o Brasil, as perspectivas não são exatamente as mesmas. Primeiramente, vale atentar para a possibilidade de os principais *drivers* de mudança mencionados no início desta seção não estarem presentes no Brasil na mesma intensidade em que estão presentes em outros países. Diferentemente do que ocorre na Europa ou na China, a matriz energética brasileira é baseada em fontes renováveis. Ao mesmo tempo, trata-se de um movimento que vem ganhando fôlego globalmente e que envolverá o Brasil.

Para se reposicionar diante de um cenário desafiador como o atual, o Brasil pode se inspirar no que vem sendo feito em outros países que perseguem a fronteira tecnológica dessa indústria. Nesse sentido, tanto países já desenvolvidos, como EUA, Alemanha, França, Japão e Coreia do Sul, quanto os emergentes China e Índia contam com uma variedade de incentivos públicos, voltados ao desenvolvimento tecnológico e à venda de veículos

³⁴ Ver, por exemplo: <<https://revistaautoesporte.globo.com/Noticias/noticia/2017/10/carro-autonomo-ou-quase-conheca-os-niveis-de-autonomia.html>>.

³⁵ Outros recursos são a mídia interativa, as conexões com opções de lazer e comércio varejista, o acesso a notícias e entretenimento etc.

mais eficientes. Apenas para efeito de exemplos, pode-se citar o seguinte. Em relação ao carro elétrico, há fortes subsídios principalmente às tecnologias de sistemas de energia e à tentativa de massificação da infraestrutura de recarga.³⁶ O mercado de baterias, como já mencionado, é hoje dominado pelo Japão e pela Coreia do Sul, mas vem sendo cobiçado por países europeus, pelos EUA e também pela China. Relativamente aos veículos autônomos, há fortes subsídios relacionados a robótica, sensores, inteligência artificial e outros campos correlatos do conhecimento. Ademais, esse é um segmento que requer uma indústria robusta de tecnologia da informação – nos EUA, por exemplo, a Apple e a Google estão entrando no setor automotivo.

As experiências chinesa e indiana podem trazer também outros aprendizados para o Brasil. Esses dois países emergentes vêm liderando a construção de indústrias nacionais e, para tanto, estimularam a constituição de montadoras próprias – o que também acaba favorecendo o surgimento de empresas no tier 1. Entenderam, portanto, que a inexistência de montadoras de capital nacional limitaria suas ambições de inserção na fronteira tecnológica mundial da indústria automotiva. Como se sabe, há tempos que esses países adotam práticas de *joint ventures*, estimulando a produção e o desenvolvimento de tecnologias domesticamente. Nos anos mais recentes, surgiu, ainda, a percepção de que os investimentos externos diretos não estão conferindo à China ou à Índia o acesso às tecnologias realmente de ponta.³⁷ Assim, mesmo fazendo uso de *joint ventures*, esses países estão enfrentando dificuldades em avançar na fronteira do conhecimento. Isso porque, mesmo considerando os altos benefícios fiscais e subsídios oferecidos a P&D, as empresas tradicionais entendem que eles não compensam o risco de perder a liderança do mercado depois que a tecnologia for completamente transferida. Nesse sentido, preocupadas em não conseguir alcançar as OEMs tradicionais de forma satisfatória, as empresas chinesas e indianas passaram a adquirir empresas estrangeiras de forma mais agressiva e contando, também nesse caso, com forte apoio governamental.³⁸

Dessa forma, diante da acirrada concorrência mundial, o Brasil pode procurar lições nas experiências internacionais, buscando favorecer uma inserção mais virtuosa de sua indústria automotiva. Caso o país tencione algo similar ao que vem sendo obtido por outros países emergentes, poderia se valer de um amplo conjunto de estímulos ao desenvolvimento tecnológico e à venda de veículos eficientes. Por sinal, os estímulos conferidos pelos países mencionados somam enormes montantes de recursos e estão em patamares muito

³⁶ A título de exemplo, Vaz, Barros e Castro (2015) sistematizam bem o que tem sido feito ao redor do mundo para os veículos elétricos, tanto pelo lado da oferta quanto pelo lado da demanda. Além do subsídio ao desenvolvimento tecnológico, outras medidas corriqueiras são: abatimentos na compra do veículo (financiado, por exemplo, por fundos ambientais), redução de impostos, isenção de pagamento de pedágio, faixas de trânsito exclusivas, estacionamento gratuito etc.

³⁷ Apesar do compartilhamento de algumas tecnologias importantes, muitas se aproximam de adaptações.

³⁸ Note-se que normalmente se trata de aquisições de empresas que produzem carros de luxo, visto que são os primeiros a incorporar os avanços tecnológicos mais relevantes.

superiores ao que hoje é praticado no Brasil. Igualmente importante seria a existência de montadoras e empresas de tier 1 nacionais – algo que pode ser agilizado por aquisições internacionais –, bem como a constituição de empresas voltadas ao segmento de eletrônica. Certamente, as agências financiadoras seriam elementos importantes para viabilizar esse conjunto de estímulos, a partir da conjunção de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis.

Em que pese as importantes capacitações já acumuladas pelo país em engenharia, até o momento percebe-se que as montadoras aqui instaladas não realizam pesquisa de ponta nas tecnologias centrais do setor automotivo. Isso é válido em especial no que diz respeito às grandes “tendências” do setor.³⁹ Apesar disso, vale ressaltar os esforços de adequação e desenvolvimento de motores a etanol, algo importante de ser estimulado pelo setor público. A utilização do etanol e dos biocombustíveis é uma solução eficiente e que deve ser explorada tanto por aproveitar uma potencialidade brasileira como por ser uma fonte limpa do ponto de vista ambiental.⁴⁰ Um caminho a ser trilhado pelo Brasil é justamente a conjugação da eletromobilidade com o etanol – algo que pode ser feito, por exemplo, a partir dos modelos híbridos *flex*, em que caberia ao etanol o papel de gerar energia para a bateria elétrica.⁴¹ Nesse sentido, vale a pena chamar a atenção para uma ação recente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), que poderia ser replicada, inclusive com apoio do BNDES. Em 2013, a Fapesp e a PSA fecharam acordo para a constituição de um centro de pesquisa em engenharia voltado ao desenvolvimento de motores a combustão movidos a biocombustíveis.⁴² Novas iniciativas seguindo esses moldes podem ser elaboradas visando a integração das tecnologias centrais já mencionadas.

Em suma, a seção destacou que está em construção o futuro da indústria automotiva global a partir de três eixos (que podem vir a se integrar): veículos elétricos, conectados e autônomos. Tal futuro vem sendo objeto de vultosos investimentos tanto por parte dos países que já têm tradição no setor quanto por países emergentes que desejam tomar o lugar dos atuais líderes de mercado. Nesse contexto, empresas oriundas de setores diferentes do automotivo também ganharão espaço, mas dificilmente empresas brasileiras deverão ser as protagonistas (embora possam existir exceções). Mantida a atual estrutura do setor automotivo brasileiro, as montadoras aqui instaladas procurarão vender seus novos produtos

³⁹ Ainda há poucas pesquisas relevantes acerca de baterias (vale destaque o projeto da Itaipu Binacional, financiado pela Finep) e, como já dito, não há grandes empresas ligadas ao segmento de eletrônica. Por exemplo, as fabricantes nacionais de baterias estão muito aquém das empresas de relevância mundial, embora seja possível citar empresas, como a WEG e a Moura, que teriam novas oportunidades abertas por esse novo movimento do setor automotivo.

⁴⁰ Apesar de o veículo elétrico não emitir gases de efeito estufa, é necessário considerar o balanço de emissões do ciclo completo da produção e da geração da energia (às vezes, conhecido pelo jargão “do poço à roda”). Nesse caso, o etanol brasileiro emite menos gases de efeito estufa do que quando é empregado, por exemplo, o carvão.

⁴¹ Sobre esse tema, ver também Milanez e Mancuso (2018), neste volume.

⁴² O referido centro conta com pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), da Universidade de São Paulo (USP), do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e do Instituto Mauá de Tecnologia, para desenvolver pesquisa acerca de motor a etanol que apresente melhor desempenho do que os já desenvolvidos no Brasil. Para mais detalhes, consultar o site eletrônico da Fapesp: <http://agencia.fapesp.br/centro_de_pesquisas_em_engenharia_planeja_desenvolver_motor_a_etanol_com_melhor_desempenho/18076/>.

para o grande mercado consumidor nacional/regional e avançar no acúmulo de competências em engenharia, mas não necessariamente desenvolver localmente as tecnologias mais estratégicas. Esse aspecto ficará restrito às matrizes estrangeiras, uma vez que o Brasil não conta com grandes montadoras de capital nacional. O desenvolvimento tecnológico que pode ser feito no Brasil tende a ser limitado, apesar da boa capacitação já acumulada em engenharia e da ampla base de empresas instaladas no país. Dessa forma, o Brasil provavelmente permanecerá como seguidor no desenvolvimento de tecnologias disruptivas.⁴³

Todavia, é possível almejar um futuro mais auspicioso para o Brasil. As experiências dos países que têm tradição no setor e, especialmente, dos principais países emergentes (que não tinham inserção no setor) indicam que há caminhos possíveis. Por fim, é importante reforçar que, tanto no Brasil quanto em outros países, a agenda de transformação setorial precisa ser apoiada por políticas públicas que estimulem a indústria, a inovação e a sustentabilidade.

Considerações finais

No presente capítulo, destacou-se brevemente a importância da indústria automotiva para o país. Inicialmente, foi feita uma caracterização panorâmica do setor, destacando que sua composição é formada pelas montadoras de veículos, pelos sistemistas e por sub-fornecedores de peças, partes e componentes. Há uma dualidade marcante no setor: as montadoras e os maiores sistemistas são grandes empresas globais de capital estrangeiro; as empresas dos *tiers* 2 e 3 são empresas de capital nacional, financeira e tecnologicamente frágeis. Ademais, a liderança da cadeia global/regional de valor e o protagonismo no desenvolvimento tecnológico estão concentrados nas montadoras.

O Brasil conta com a presença da maioria das montadoras mundialmente relevantes e já acumulou competências tanto na produção local quanto na engenharia para a realização de projetos. No entanto, em geral, os desenvolvimentos de ponta não são realizados no país – inclusive por não haver montadora brasileira de destaque.

Posteriormente, procurou-se destacar os principais responsáveis pelo último período de crescimento da indústria automotiva brasileira: crescimento econômico, distribuição de renda e ampliação do mercado de crédito. Tais elementos têm também papel importante na explicação da atual crise vivida pelo setor. Assim, caso se almeje uma retomada sistemática da indústria automotiva, é fundamental que os fatores de demanda sejam estimulados.

Na seção anterior, afirmou-se que a indústria automotiva vem passando por novas mudanças globais. O novo cenário se deve, notadamente, à tentativa de fornecer respostas satisfatórias aos efeitos das mudanças climáticas, bem como à busca de segurança energética por parte de diversos países centrais. No bojo disso, estão as novas “tendências” do

⁴³ Ver também Barros, Castro e Vaz (2014).

setor (eletrificação veicular, conectividade e veículos autônomos), que devem ser disseminadas gradualmente em alguns mercados nacionais. Diante desse futuro desafiador, o Brasil pode se espelhar no caminho percorrido por outros países para construir uma estratégia própria de modernização de sua inserção produtiva e tecnológica. Por fim, vale reforçar um ponto em relação ao Brasil e ao futuro da indústria automotiva: apesar de a exposição do novo padrão técnico ter sido feita com base no progresso alcançado pelo setor pelo lado da oferta, isso não invalida a essencialidade dos fatores de demanda mencionados ao longo do capítulo. O crescimento e a distribuição da renda são relevantes no curto, no médio e também no longo prazo. Com efeito, tais aspectos são fundamentais para aumentar a possibilidade de que boa parte da população tenha a opção de comprar novos veículos de maior eficiência e valor agregado, estimulando, assim, uma indústria moderna.

Referências

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Motorização híbrida e elétrica: relatório analítico da consulta estruturada. Agenda Tecnológica Setorial (ATS): Automotivo*, ABDI e CGEE. Brasília, 2016a.

_____. *Motorização Híbrida e Elétrica: Panorama Tecnológico. Agenda Tecnológica Setorial (ATS): Automotivo*, ABDI e CGEE. Brasília, 2016b.

ACCENTURE; FGV ENERGIA. Carros elétricos. *Cadernos FGV Energia*, ano 4, n. 7, maio 2017.

ALMEIDA, J. *A implantação da indústria automobilística no Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972.

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2018*. São Paulo, 2018.

ARROW, K. I know a hawk from a handsaw. In: SZENBERG, M. (ed.) *Eminent economists: their life philosophies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992, p. 42-50.

BARBOSA-FILHO, N. H.; SOUZA, J. A. P. A inflexão do governo Lula: política econômica, crescimento e distribuição de renda. In: SADER, E.; GARCIA, M. A. (orgs.). *Brasil: entre o passado e o futuro*. São Paulo: Boitempo, 2010, p. 57-110.

BARROS, D.; CASTRO, B.; VAZ, L. F. Panorama setorial 2015-2018: automotivo. *Perspectivas do Investimento 2015-2018 e Panoramas Setoriais*, BNDES, Rio de Janeiro, p. 29-38, 2014.

_____. Panorama da indústria de autopeças no Brasil: características, conjuntura, tendências tecnológicas e possibilidades de atuação do BNDES. *BNDES Setorial*, n. 42, p. 167-216, 2015.

BASTOS, C. P.; AIDAR, G. F. O Brasil bateu no piso? *Brazilian Keynesian Review*, v. 3, n. 2, p. 130-149, 2017.

BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. *Economia e Sociedade*, v. 21, n. especial, 2012.

BNEF – BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE. *Electric Vehicle Outlook 2017: Bloomberg New Energy Finance's annual long-term forecast of the world's electric vehicle market. Executive summary*, 2017.

- CARNEVALLI, J. *et al.* Modularidade em montadoras de automóveis: uma análise sob a ótica da estratégia. *Produção Online*, v.15, n. 2, p. 433-457, 2015.
- CASTRO, B.; BARROS, D.; VAZ, L. F. Panorama da engenharia automotiva no Brasil: inovação e o apoio do BNDES. *BNDES Setorial*, n. 39, p. 155-196, 2014.
- DURÁN, C. Development and structure of the automotive industry in Mexico. In: TRAUB-MERZ, R. (ed.). *The automotive sector in emerging economies: industrial policies, market dynamics and trade unions. Trends & perspectives in Brazil, China, India, Mexico and Russia*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017, p. 65-85.
- FREITAS, J. *Inserção do Brasil nos fluxos globais de comércio da indústria automotiva: uma análise a partir da metodologia de redes*. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 2016.
- FREYSSINET, M. Three possible scenarios for cleaner automobiles. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 11, n. 4, p. 300-311, 2011.
- _____. The second automotive revolution is underway: scenarios in confrontation. In: CALABRESE, G. (ed.). *The greening of the automotive industry*. Palgrave Macmillan, 2012, p. 304-322.
- GALBRAITH, J. *The predator state: how conservatives abandoned the free market and why liberals should too*. New York: The Free Press, 2009.
- GATTÁS, R. *A indústria automobilística e a segunda revolução industrial no Brasil*. São Paulo: Prelo, 1981.
- HUMPHREY, J.; MEMEDOVIC, O. *The global automotive industry value chain: what prospects for upgrading by developing countries?* Sectoral Studies Series. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2003.
- IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Global EV Outlook 2017: two million and counting*. IEA/OECD, 2017.
- JETIN, B. Introduction. In: JETIN, B. (ed.). *Global automobile demand: major trends in emerging economies*. v. 2. Palgrave Macmillan, 2015, p. 1-11.
- LAPLANE, M.; SARTI, F. Profit strategies in Mercosur: adaptability to changing conditions as a key factor for competition in unstable markets. *Actes du Gerpisa*, v. 29, p. 10-20, 2000.
- LIMA, U. *O Brasil e a cadeia automobilística: uma avaliação das políticas públicas para maior produtividade e integração internacional entre os anos 1990 e 2014*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016 (Texto para Discussão n. 2167).
- LINS, L. *et al.* Escassez de engenheiros no Brasil: uma proposta de sistematização do debate. *Novos Estudos*, Cebrap, n. 98, p. 43-67, 2014.
- MCKINSEY. *Automotive revolution – perspective towards 2030: how the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry*. Advanced Industries, McKinsey & Company, 2016.
- MELLO, A. M.; MARX, R.; MOTTA, F. A preliminary analysis of Inovar Auto impact on the Brazilian Automotive Industry R&D activity. *Revista de Administração e Inovação*, v. 13, n. 1, p. 47-62, 2016.
- MIGUEZ, T.; WILLCOX, L. D.; DAUDT, G. O setor de bens de capital: diagnóstico do período 2000-2012 e perspectivas a partir do cenário econômico. *BNDES Setorial*, n. 42, p. 297-336, 2015.

MORAES, H.; BARASSA, E.; CONSONI, F. Conhecimento científico e tecnológico para o veículo elétrico no Brasil: uma análise a partir das instituições de ciência e tecnologia e seus grupos de pesquisa. *Desafio Online*, v. 4, n. 2, ago.2016.

NEVES, L. Veículos elétricos: eles estão chegando. *Brasil Energia*, n. 445, p. 16-20, 2017.

PACHECO, C. A. *A formação de engenheiros no Brasil: desafio ao crescimento e à inovação*. São Paulo: Iedi, 2010.

SALERNO, M. The characteristics and the role of modularity in the automotive business. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 1, n. 1, p. 92-107, 2001.

SALERNO, M.; ARBIX, G.; TOLEDO, D. Social development and income distribution: the conditions of the Brazilian auto industry growth. In: JETIN, B. (ed.) *Global automobile demand: major trends in emerging economies*. V. 2. Palgrave Macmillan, 2015, p. 69-89.

SALERNO, M.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M. A nova configuração da cadeia de fornecimento na indústria automobilística do Brasil. *Revista de Administração*, v. 38, n. 3, p. 192-204, 2003.

SARTI, F.; BORGHI, R. *Evolução e desafios da indústria automotiva no Brasil: contribuição ao debate*. Análise 8/2015. São Paulo: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2015.

_____. Evolution and challenges of the automotive industry in Brazil: contributions to the debate. In: TRAUB-MERZ, R. (ed.). *The automotive sector in emerging economies: industrial policies, market dynamics and trade unions*. Trends & perspectives in Brazil, China, India, Mexico and Russia. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017, p. 41-64.

SERRANO, F.; SUMMA, R. A desaceleração rudimentar da economia brasileira desde 2011. *Oikos*, v. 11, n. 2, p. 166-202, 2012.

SINDIPEÇAS – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES. *Desempenho do setor de autopeças*. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.sindipecas.org.br/area-atuacao/?co=s&a=desempenho-do-setor-de-autopecas>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

STURGEON, T.; CHAGAS, L.; BARNES, J. Rota 2030: updating Brazil's automotive industrial policy to meet the challenges of global value chains and the new digital economy. World Bank, funded as part of Brazil's Productivity Programmatic Approach (P152871) and the Brazil Public Expenditure Review (P158800), 2017.

TRAUB-MERZ, R. Emerging economies and the global automotive industry: policies between import substitution, global supply chains and the emergence of concepts of new mobility. In: TRAUB-MERZ, R. (ed.) *The automotive sector in emerging economies: industrial policies, market dynamics and trade unions*. Trends & perspectives in Brazil, China, India, Mexico and Russia. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017, p. 8-40.

VAZ, L. F.; BARROS, D.; CASTRO, B. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. *BNDES Setorial*, n. 41, p. 295-344, 2015.